



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 306 970**

⑤① Int. Cl.:
G06K 9/38 (2006.01)
G06K 9/68 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑧⑥ Número de solicitud europea: **04300070 .2**
⑧⑥ Fecha de presentación : **09.02.2004**
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1450295**
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2004**

⑤④ Título: **Procedimiento para el reconocimiento óptico de envíos postales que utiliza varias binarizaciones.**

③⑩ Prioridad: **19.02.2003 FR 03 01997**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

⑦③ Titular/es: **Solystic**
14, avenue Raspail
94257 Gentilly Cédex, FR

⑦② Inventor/es: **Benyoub, Belkacem**

⑦④ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 306 970 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el reconocimiento óptico de envíos postales que utiliza varias binarizaciones.

5 El invento se refiere a un procedimiento para el tratamiento de envíos postales en un sistema automático de lectura de dirección, en el que se forma una imagen de múltiples niveles de grises de la superficie de cada envío incluyendo la información de dirección, se transforma la imagen de múltiples niveles de grises en una primera imagen binaria y se envía la imagen binaria a una unidad OCR con vistas a una primera evaluación automática de la información de dirección.

10 Este procedimiento se aplica concretamente a una instalación de selección postal automatizada en la que la evaluación automática de las informaciones de dirección sirve para el encaminamiento y la distribución de los envíos postales.

15 En los procedimientos conocidos de tratamiento de envíos postales del género indicado anteriormente, el tratamiento de la binarización de una imagen de múltiples niveles de grises utiliza algoritmos cada vez más sofisticados para tener en cuenta la diversidad de imágenes a tratar. Más concretamente se han desarrollado algoritmos para intentar binarizar imágenes de múltiples niveles de grises en las que la información de dirección es poco legible por el hecho de un débil contraste entre el trazado de la información de dirección y el fondo de la imagen, en las que los caracteres de información de dirección están más o menos espaciados unos de otros según se trate de caracteres manuscritos o por el contrario de caracteres que provienen de una impresión por una máquina que puede ser una impresora de agujas, 1 impresora láser, etc...

25 A pesar de las capacidades crecientes de estos algoritmos de binarización, se constata todavía en la práctica en lotes de envío postal de una instalación de selección postal automatizada, que una parte de los envíos tratados es rechazada por causa de un reconocimiento no unívoco de la información de dirección producido por la binarización o un error de lectura de la información de dirección producido por la binarización.

30 Por el documento de patente US-6282314, se conoce un procedimiento para analizar imágenes que pueden contener caracteres y tablas en el que se digitaliza la imagen con vistas a aislar las porciones de la imagen que contienen caracteres legibles por el OCR. Por el documento de patente US-4747149, se conoce también un procedimiento para analizar imágenes en el que se efectúa en paralelo varias binarizaciones y se aplica un tratamiento OCR sobre la mejor imagen binaria.

35 El objetivo del invento es proponer una mejora a un procedimiento de tratamiento de envíos tal y como se ha indicado anteriormente con vistas a obtener un aumento de la tasa de lectura y una reducción de la tasa de error.

40 A este efecto, el invento tiene como objeto un procedimiento para el tratamiento de envíos postales en un sistema automático de lectura de dirección, en el que se forma una imagen de múltiples niveles de grises de la superficie de cada envío incluyendo la información de dirección, se transforma la imagen de múltiples niveles de grises en una primera imagen binaria y se envía la imagen binaria a una unidad OCR con vistas a una primera evaluación automática de la información de dirección, caracterizado por el hecho de que se extraen de la imagen de múltiples niveles de grises y/o de la imagen binaria y/o del resultado de la evaluación automática, unos datos que constituyen una firma representativa de una categoría de trazos para la información de dirección, se transforma de nuevo la imagen de múltiples niveles de grises en una segunda imagen binaria teniendo en cuenta la categoría representada por dicha firma y se envía la segunda imagen binaria a una unidad OCR con vistas a una segunda evaluación automática.

El procedimiento según el invento presenta las siguientes particularidades:

50 - los datos que constituyen la firma incluyen unos primeros datos estadísticos indicativos del nivel de contraste del trazado de la información de dirección en la imagen de múltiples niveles de grises, unos segundos datos estadísticos indicativos de la calidad de la tipografía del trazado de la información de dirección en la primera imagen binaria, unos terceros datos indicativos del tipo de trazado de la información de dirección (trazado manuscrito o trazado resultante de una impresión mediante máquina), unos cuartos datos estadísticos sobre la calidad de reconocimiento de palabras y caracteres;

55 - la segunda transformación de la imagen de múltiples niveles de grises en una imagen binaria consiste en aplicar un tratamiento de binarización específico elegido de entre varios tratamientos de binarización en función de la categoría del trazado de la información de dirección;

60 - la elección del tratamiento específico es realizada por medio de un clasificador que recibe como entrada los datos que constituyen la firma;

65 - los resultados de la primera evaluación automática y de la segunda evaluación automática son combinados con vistas a obtener la información de dirección.

En el procedimiento según el invento, la primera transformación de la imagen de múltiples niveles de grises lleva a cabo un algoritmo de binarización llamado polivalente en el sentido en el que este algoritmo no está espe-

ES 2 306 970 T3

cíficamente adaptado a una categoría particular de trazados de información de dirección. Por categorías de trazado, hay que entender categorías en las que los trazados son clasificados según se trate de un trazado manuscrito o de un trazado resultante de una impresión mediante máquina; de un trazado realizado con un contraste débil en la imagen de múltiples niveles de grises o de un trazado realizado con un gran nivel de contraste en la imagen de múltiples niveles de grises; de un trazado con caracteres impresos por una máquina de impresión de agujas o de un trazado con caracteres impresos por una máquina de impresión láser; de un trazado con caracteres disjuntos o de un trazado con caracteres encadenados, etc... El experto conoce algoritmos de binarización llamados polivalentes que funcionan de forma estadísticamente satisfactoria sobre un amplio espectro de categorías de trazados de información de dirección.

La segunda transformación de la imagen de múltiples niveles de grises lleva a cabo en cambio un algoritmo de binarización especializado en el sentido en el que este algoritmo está adaptado específicamente a una categoría de trazados de información de dirección. A modo de ejemplos no limitativos, el experto sabe que un algoritmo de binarización basado en una circunvolución de tipo Laplaciana es apropiado para imágenes de contraste débil; un algoritmo de binarización basado en un umbral estático es apropiado para imágenes de contraste fuerte; un algoritmo de binarización basado en un filtro paso bajo que promedie los valores de los píxeles cercanos es apropiado para un trazado resultante de una impresión por una máquina de impresión de agujas; etc...

Un ejemplo de ejecución del procedimiento según el invento es descrito a continuación e ilustrado por los dibujos.

La figura 1 representa en formato de diagrama de bloques el procedimiento según el invento.

La figura 2 ilustra de manera esquemática la combinación de los resultados de las dos evaluaciones automáticas.

La idea de base del invento es por tanto aplicar sobre una imagen de múltiples niveles de grises que incluye una información de dirección, después de una primera evaluación automática de la información de dirección, un segundo tratamiento de binarización más adaptado que el primer tratamiento de binarización a determinadas especificidades del trazado de la información de dirección.

En la figura 1, una imagen de múltiples niveles de grises MNG de la superficie de un envío postal que incluye una información de dirección es primeramente transformada mediante un primer tratamiento de binarización polivalente Bin1 en una primera imagen binaria NB1.

La primera imagen binaria NB1 es enviada a una unidad OCR con vistas a una primera evaluación automática OCR1 de la información de dirección.

Los datos que constituyen una firma SGN1, SGN2 son extraídos de la imagen de múltiples niveles de grises MNG y/o de la imagen binaria NB1 y/o de los resultados de la evaluación automática OCR1. La extracción de estos datos está simbolizada por las flechas E1 y E2.

La parte de firma SGN1 contiene a modo de ejemplo:

- unos datos extraídos de la evaluación automática OCR1 e indicativos del tipo de trazado (manuscrito /resultante de una impresión mediante máquina) de la información de dirección;

- las coordenadas espaciales del bloque de dirección en la imagen binaria devueltas por el tratamiento OCR1;

- datos estadísticos extraídos de la imagen binaria Bin1 y de la evaluación automática OCR1 e indicativos de la calidad de la tipografía del trazado de la información de dirección: media de las densidades de los componentes conexos (píxeles encadenados en la imagen binaria); número de componentes conexos por carácter de información de dirección; número de caracteres por componente conexa; número de parásitos por carácter; medio de marcadores de reconocimiento de los mejores candidatos en todo el bloque de dirección.

La parte de firma SGN2 contiene a modo de ejemplo datos estadísticos extraídos de la imagen de múltiples niveles de grises e indicativos del nivel de contraste del trazado de la información de dirección en la imagen de múltiples niveles de grises: nivel de gris medio de los caracteres en la imagen de múltiples niveles de grises; desviación estándar del histograma de los niveles de gris de los caracteres; nivel de gris medio del fondo de la imagen de múltiples niveles de grises; desviación estándar del histograma del fondo de la imagen de múltiples niveles de grises.

Estos datos extraídos que constituyen la firma SGN1, SGN2 sirven para categorizar en cada imagen de múltiples niveles de grises MNG el trazado de la información de dirección. Los datos de categorización pueden ser aplicados a la entrada de un clasificador CLA apto para identificar la categoría del trazado de la información de dirección y por tanto el tratamiento de binarización especializado, de entre varios tratamientos de binarización especializados, el mejor adaptado a la categoría del trazado. Se somete después la imagen de múltiples niveles de grises MNG al tratamiento de binarización especializado indicado por Bin2 identificado por el clasificador CLA.

Unos algoritmos de binarización especializados tales como Bin2 para la binarización de imágenes que tenga un fondo ruidoso, imágenes en las que las informaciones de dirección están manuscritas, imágenes en las que las informa-

ES 2 306 970 T3

ciones de dirección están mecanografiadas, etc... son conocidos por el experto. Estos algoritmos utilizan según el caso, entre otros, los contrastes adaptativos, operadores diferenciales, operadores paso bajo o también umbrales dinámicos.

5 La segunda imagen binaria NB2 puede ser enviada después a una unidad OCR para una segunda evaluación automática OCR2 de la información de dirección.

El clasificador CLA puede ser por ejemplo una red de neuronas de aprendizaje supervisado o un sistema experto con base de conocimiento que funciona con lógica difusa.

10 Con el procedimiento según el invento, se ha constatado que combinando los resultados T1 y T2 de las dos evaluaciones automáticas OCR1 y OCR2, se obtenía una tasa de lectura en la salida de esta combinación superior a la tasa de lectura en la salida de la primera evaluación automática OCR1 e igualmente superior a la tasa de lectura en la salida de la segunda evaluación automática OCR2.

15 Se ha constatado también que combinando los resultados T1 y T2 respectivamente en la salida de la primera evaluación automática OCR1 y de la segunda evaluación automática OCR2, se podía reducir la tasa de error global en comparación con la tasa de error particular obtenida en la salida de la primera evaluación automática y de la tasa de error obtenida en la salida de la segunda evaluación automática.

20 En la figura 1, el bloque con referencia CMB representa el proceso de combinación de los resultados T1 y T2. Este proceso de combinación puede consistir en la utilización de vectores resultado producidos en la salida de la unidad OCR que efectúa la primera y la segunda evaluación automática así como de las tasas de confianza asociadas a estos vectores resultado. El proceso de combinación puede igualmente utilizar un sistema experto que permite correlacionar las hipótesis de direcciones utilizando los vínculos obtenidos a nivel semántico a través de la base de datos de direcciones. El interés de este proceso de combinación de los resultados T1 y T2 consiste en permitir mejorar en particular la tasa de lectura en las imágenes binarias NB2 en caso de rechazo de la información de dirección en el tratamiento OCR1; y mejorar la tasa de lectura global mediante recuperación en el tratamiento OCR2 de los resultados de clasificación del tratamiento OCR1.

30 Más concretamente haciendo referencia a la figura 2, los tratamientos OCR1 y OCR2 pueden haber extraído una o dos informaciones contextuales de dirección, incluso ninguna en caso de fallo en las dos imágenes binarias NB1, NB2. Según el invento, la combinación CMB de las informaciones contextuales de dirección T1 y T2 consiste en formar una información de dirección ADR en el caso en el que dos informaciones contextuales T1 y T2 sean leídas y correlacionadas, lo que se simboliza mediante $T1=T2 \Rightarrow ADR=T1$. Si una única información contextual T1 o T2 es leída, se retiene como la información de dirección buscada, lo que se simboliza por los bloques $ADR=T1$ o $ADR=T2$. Si son leídas dos informaciones contextuales contradictorias T1 y T2, es necesario un arbitraje que tenga en cuenta las tasas de confianza respectivas de las informaciones contextuales T1 y T2 para determinar qué dirección ADR debe ser conservada, lo que se simboliza mediante $T1 T2 \Rightarrow T1$ o $T2$ o "rechazo" en la figura 2.

40 Finalmente, ninguna información de dirección se forma si no ha sido extraída ninguna información contextual de las imágenes binarias NB1 y NB2, lo que se corresponde con el bloque $ADR=$ rechazo.

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un procedimiento para el tratamiento de envíos postales en un sistema automático de lectura de dirección, en el que se forma una imagen de múltiples niveles de grises (MNG) de la superficie de cada envío incluyendo una información de dirección (ADR), se transforma la imagen de múltiples niveles de grises en una imagen binaria (NB1) y se envía la imagen binaria a una unidad OCR con vistas a una primera evaluación automática de la información de dirección (OCR1), **caracterizada** porque se extrae de la imagen de múltiples niveles de grises y/o de la imagen binaria y/o del resultado de la evaluación automática, unos datos que constituyen una firma (SGN1, SGN2) representativa de una categoría de trazados de información de dirección, se transforma de nuevo la imagen de múltiples niveles de grises en una segunda imagen binaria (NB2) teniendo en cuenta la categoría representada por dicha firma y se envía la segunda imagen binaria a una unidad OCR con vistas a una segunda evaluación automática (OCR2).

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que los datos que constituyen la firma (SGN1, SGN2) incluyen datos estadísticos de la imagen de múltiples niveles de grises, datos estadísticos de la primera imagen binaria, datos estadísticos del reconocimiento de palabras y de caracteres suministrado por la primera evaluación automática (OCR1).

20 3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que los datos que constituyen la firma (SGN1, SGN2) incluyen unos primeros datos estadísticos indicativos del nivel de contraste del trazado de la información de dirección en la imagen de múltiples niveles de grises, unos segundos datos estadísticos indicativos de la calidad de la tipografía del trazado de la información de dirección en la primera imagen binaria, unos terceros datos indicativos del tipo de trazado de la información de dirección (trazado manuscrito o trazado resultante de una impresión mediante máquina), unos cuartos datos estadísticos sobre la calidad de reconocimiento de palabras y caracteres.

25 4. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la segunda transformación de la imagen de múltiples niveles de grises en una imagen binaria consiste en aplicar un tratamiento de binarización específico elegido de entre varios tratamientos de binarización en función de la categoría del trazado de la información de dirección.

30 5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la elección del tratamiento específico es realizada por medio de un clasificador (CLA) que recibe como entrada los datos que constituyen la firma.

6. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que el clasificador (CLA) es una red neuronal de aprendizaje supervisado.

35 7. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los resultados de la primera evaluación automática (OCR1) y de la segunda evaluación automática (OCR2) son combinados con vistas a obtener la información de dirección (ADR).

40

45

50

55

60

65

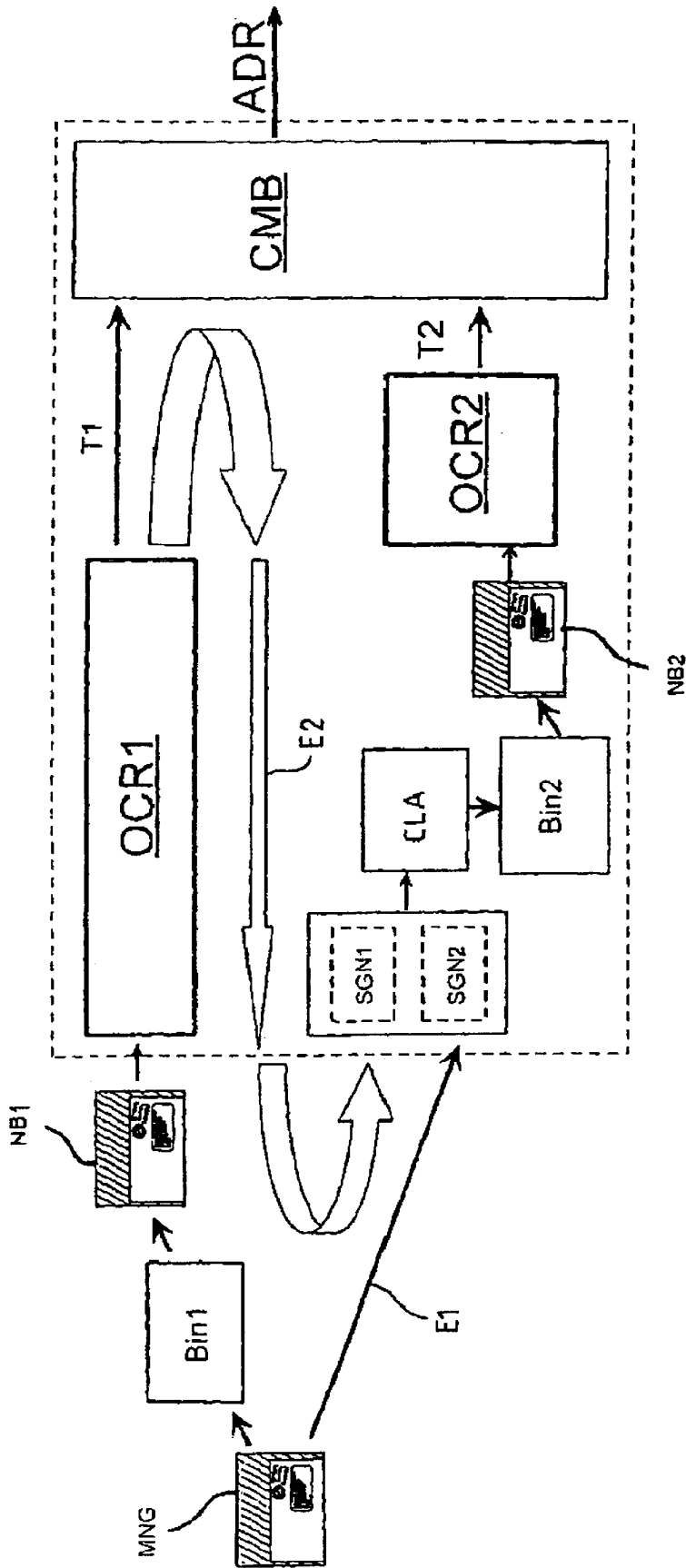


FIG. 1

FIG_2

OCR2 OCR1	Leído	Rechazo
Leído	$T1=T2 \Rightarrow ADR=T1$	ADR=T1
	$T1 \neq T2 \Rightarrow ADR=T1 \circ T2 \circ$ rechazo	
Rechazo	ADR=T2	ADR=Rechazo